

- : Gaisbergstraße und Geologie. — Salzburger Volksblatt Nr. 91, v. 19. April 1928.
- : Der Gletscherschliff am Gersberg. — Salzburger Chronik Nr. 184, v. 11. August 1928.
- : Ein Gletscherschliff. — Salzburger Volksblatt Nr. 235, v. 12. Oktober 1929.
- : Ein Gletscherschliff am Stadtrand. — Salzburger Volksblatt Nr. 171, v. 27.—28. Juli 1935.
- : Ein Gletscherschliff in Lieferung. — Salzburger Landeszeitung Nr. 82, v. 8.—9. April 1939.
- : Ein Naturdenkmal aus der Eiszeit. — Salzburger Landeszeitung Nr. 183, v. 6. August 1942.

Paläozoikum in der nordwestlichen Goldeckgruppe (ober Sachsenburg; Kärnten)

Von ROBERT SCHWINNER, Graz

(Mit 1 Abbildung)

Die „Sü d l i c h e G n e i s z o n e“, welche das Altkristallin des östlichen Zentralalpenblockes, der Muralpen, verbindet mit dem westlichen Altkristallin, Öztaler, Silvretta, Vintschgau usw. wird an ihrer schmalsten Stelle, südlich der Hochalm-Kuppel, außerdem noch — wenigstens an der Oberfläche — durch die Alluvialstreifen an Möll und Drau zerschnitten und, in vereinzelt Berggruppen aufgelöst. Möll- und Drauentlang und abwärts bis Villach ist die Trennung tektonisch, ihrer Streichrichtung (WNW—ESE) nach seit geologisch ältesten Zeiten angelegt, aber erst jüngstens, postglazial, zu einem Graben ausgestaltet.¹⁾ Hier findet das „Seengebirge“ Mittelkärntens seine natürliche Westgrenze. Ein Hiatus in der Gesteinsausbildung besteht hier nicht; beispielsweise stehen am Bergfuß bei Möllbrücken Gneise und Glimmerschiefer der gleichen Art an, wie wir sie etwa vom Seerücken bei Spittal—Edling kennen; aber eine unmittelbare Fortsetzung bestimmter einzelner Gesteins-Striche kann hier nicht angegeben werden. Dagegen ist es kaum mehr als ein einfaches und dazu ziemlich enger Erosional, das das Gebirge an der Linie Lind—Sachsenburg trennt in die Kreuzeck-Gruppe im Nordwesten und die Goldeck-Gruppe im Südosten. Auch diese Trennung ist ganz jung, eine Flußablenkung, welche die Entwässerung aus ihren ursprünglichen Bahnen, welche hier früher alle südostwärts gingen, über Gailberg, Kreuzberg usw., hinübergezogen hat in die sich vertiefende Senke von Lurnfeld und Millstätter See.²⁾ Dadurch ist der unmittelbare Zusammen-

¹⁾ Unvernünftiges Ausmaß dieser Dislokation ist allerdings nicht anzunehmen. Die von KOSSMAT (1924, S. 180) propagierte Blattverschiebung von 15 km oder mehr ist aus mehreren Gründen sehr unwahrscheinlich. (Vgl. SCHWINNER 1927, S. 350.)

²⁾ Auf die verwickelte Bildung und Umbildung des Flußnetzes in diesem Teile Kärntens kann hier nicht weiter eingegangen werden. Es sei nur noch darauf aufmerksam gemacht, wie von Steinfeld ostwärts über Lind gegen Sachsenburg das Tal immer enger wird, die Talhänge steiler (Wasserfall des hängenden Seitentales), bis bei Markt Sachsenburg es sich zur Felsklause schließt, ein Bild, das zu jungem Durchbruch bestens paßt.

hang der Gesteins-Striche nur oberflächlich auf eine kurze Strecke unterbrochen worden. Weil ansonsten die Grenzlinie zwischen Zentralzone und Drauzug meistens durch (wohl auch tektonisch vorgezeichnete und bedingte) Längstal-Alluvionen maskiert ist, bekommt das Dreieck südlich des Drauknie's von Sachsenburg, das die Goldeck-Gruppe bildet, besondere Bedeutung, weil man hier das Verhältnis, in welchem diese beiden Hauptglieder des Alpenbaues, Zentralzone und Drauzug, zueinander stehen, besser als sonstwo erkennen kann.

I. Der Drauzug ist hier vertreten durch die Trias-Serie von Latschur (2236 m) und Hochstaff (2218 m), deren tiefstes Schichtglied, rote Sandsteine und Konglomerate mit Quarz- und Quarzporphyr-Geröllen, als bunter Streif unter den graulichweißen Triaskalkwänden sich abhebend, wegen völliger Gleichheit mit Grödener Sandstein zu parallelisieren, und demnach noch ins Perm zu stellen ist (ANGEL & KRAJICEK 1939). Wie die geologische Karte (ebendort) zeigt, liegt nur eine gewisse Strecke, das Weißenbachtal abwärts, das tiefste des Drauzuges, diese Grödener Schichten, in normaler Folge auf dem obersten Gliede der Grauwackenzone, den „Wildschönauer Tonschiefern“; schon am Sattel der Kapeller-Alm greift der Grödener vor, auf den tieferen Phyllit, und weiterhin, im Osten bei Gummern, im Westen nördlich der Drau — bei Oberdrauburg—Zwickenberg, sogar noch weiter mit Ausschaltung des Grödener — liegt Drauzug-Serie unmittelbar an und auf Altkristallin. Die Trias-Serie mag schon ursprünglich einigermaßen übergreifend abgelagert worden sein, das ist jetzt nicht mehr festzustellen, sicher ist ihr heutiges Verhältnis zum Liegenden keine einfache Ablagerungsdiskordanz. Die Schichten dieses Kontaktes zeigen starke mechanische Beanspruchung (ANGEL & KRAJICEK 1939, S. 51). Auch sonst hat sich immer die Regel bewährt, daß Trias (und sogar fossilführendes Paläozoikum, von Caradoc aufwärts) nie in normalem Verband auf Altkristallin liegen. So wird auch das heutige Lageverhältnis des Drauzuges zu den liegenden Serien in der Hauptsache auf einen Schub zurückgehen. Richtung, Sinn und Ausmaß desselben ist aus dem örtlichen Befund allein nicht zu entscheiden. Sicher ist nur, daß dieser einer der Phasen der alpidischen Gebirgsbildung entsprechen muß.

II. Die Goldeck-Gruppe ist so ziemlich die einzige Gegend der Südalpen, in welcher eine Art selbständiger „Südlicher Grauwackenzone“ entwickelt ist. Die Hauptgesteine dieser sind hier „Quarzphyllit“ (wie Gurktaler Phyllit), und schwarze und graue Tonschiefer — diese als normale, wenn auch nicht charakteristischste Typen aus den Wildschönauer-, Eisenhut-, Plenge- und ähnlichen, ungefähr alt-ordovizischen Schiefen der Ostalpen wohl bekannt — dazu Diabas-Abkömmlinge, und zwar solche fast ausschließlich in jenen Tonschiefern Wildschönauer Typus.³⁾ Eingefaltet in diese Schiefer-Serie kommt Karbonat in Lagern und Linsen vor: Blaugrau-weiße Bänderkalk (wie Schöckelkalk)

³⁾ Schon das ist ein Grund dagegen, für die erwähnten Tonschiefer karbonisches Alter anzunehmen (ANGEL & KRAJICEK 1939, S. 37, 51). Wie ich schon andernorts festgestellt habe, kommt in sicherem Karbon der Ostalpen Diabas nie vor (SCHWINNER 1935, S. 1178/9 und 1248). Die Gleichstellung dieser Tonschiefer mit Wildschönauer-, Eisenhut-, Plenge-Schiefen habe ich ebenfalls andernorts bereits ausführlich begründet (SCHWINNER 1936, S. 119 ff. und 1935, S. 1178).

sowie feinkörniger blau-grauer Dolomit mit beträchtlichem Eisengehalt, so daß das Gestein eine dicke braunrote Verwitterungs-Schwarte zeigt. In solchem Dolomit ist bei Tragail (ober Paternion) eine nicht unbeträchtliche Linse metasomatisch in grobkörnigen Magnesit umgewandelt. Wenn auch in dem Grauwackenzug der südlichen Goldeck-Gruppe Fossilien nicht gefunden worden sind, so sind doch Gestein und Schichtfolge sicherem Paläozoikum anderer Gebiete so genau gleich (SCHWINNER 1935, S. 1248), daß diese Altersdeutung als gesichert gelten kann.

III. Die paläozoischen Quarzphyllite scheinen in ihrem Liegend allmählich in die diaphthoritischen Hangend-Glimmerschiefer des Altkristallins überzugehen, das in gleicher Ausbildung wie in den benachbarten Gebirgsgruppen, dem Sceengebirge im Norden und Osten und dem Kreuzeck im Nordwesten, den Nordteil der Goldeck-Gruppe bildet. Dieses Verhältnis ist aber nicht als ursprünglich, etwa als einheitliche Ablagerungsfolge, anzusehen; der Anschein allmählichen Überganges wird nur durch sehr starke gemeinsame Durchbewegung und Verschleifung hervorgebracht (Beschreibung der Einzelheiten bei ANGEL & КРАЙСЕК 1939, S. 52/53). Ebenso, wie zwischen I und II, ist der Kontakt zwischen II und III anormal, nur sind bei diesem die mechanischen Beeinflussungen weit stärker, und beide Teile, Liegend und Hangend, haben dazu noch eine Kristallisation der 1. Tiefenstufe gemeinsam erfahren — was in der Bewegungszone unter der Drauzug-Trias nicht der Fall ist. Der Vertikalabstand, den diese beiden Bewegungshorizonte im heutigen Gebirge aufweisen, ist nicht sehr bedeutend: Wären die Bewegungen an beiden gleichzeitig in Gang gewesen, so könnte der dem entsprechende Unterschied in der Rindentiefe so verschiedene Intensität der tektonischen Umformung nicht erklären. Man muß also annehmen, daß Schub und Verschuppung der Basalphyllite des Paläozoikums auf und mit dem Altkristallin-Sockel, sowie die gemeinsame Kristallisation beider, fortschreitend im Paläozoikum, rückschreitend im Altkristallin, älter ist als die Schubbewegungen an der Basis des Drauzuges, vermutlich variskisch; es ist ja auch sonst im Muralpen-Altkristallin vielfach als Regel bestätigt, daß rückschreitende Kristallisation (Diaphthorese = Ameringkristallisation) variskisch ist. Vorherrschendes Gestein ist im Goldeck Glimmerschiefer, eingelagert sind in diesen Glimmerquarzite, Pegmatite, Amphibolite und besonders mächtige Lager von Marmor. Diese sind vielleicht nicht so grobkörnig wie manche andere (z. B. Grastal) — aber auch bei Treffling ist ein Teil Bänderkalk fast wie Paläozoikum — meist rein weiß, nur wenig anrostend; Kalk, nicht Dolomit; Einstreuung von Glimmern, Quarz, Albit, Chlorit, Graphit, denselben Mineralien wie in den Schiefen, bezeugt stratigraphische Zugehörigkeit zu diesen.

Zu diesen alten Marmoren hat man bisher immer auch jene Linse gerechnet, welche den — von Spittal und Millstatt her als spitze Rückfallkuppe im Grat erscheinenden — schmalen W—E streichenden Rücken der „Weißwände“ (1636 m) bildet. Schon vom Alpenbühel (1759 m) her fielen mir die braun-rostigen Halden seines Südhangs auf, und es zeigte sich in der Nähe, daß das Gestein nicht dem der alten Marmore, sondern dem der paläozoischen Lager und Linsen ähnlich ist. Einzig am Westende der Kammlinie fand sich etwas lichter Bänderkalk, sonst in ihrer ganzen Länge feinkörniger grauer bis lichtblauer dolomiti-

scher Kalk und (meistens) Dolomit, oft brecciös, immer eisenreich, so daß alle angewitterten Felsen mit dicker braunroter Rostkruste überzogen erscheinen. Am Ostende, wo der Dolomitzug im Anschnitt des vom Sattel 1418 gegen Lampersberg führenden Karrenweges in einzelne Blöcke im stark phyllonitisierten Glimmerschiefer aufgelöst erscheint, zeigte sich an diesen eine bezeichnende Veränderung, deren Aufklärung durch qualitativ-chemische Untersuchung ich der Freundlichkeit von Herrn Professor ANGEL verdanke. Von dem ursprünglichen feinkörnigen grauen Dolomit sind nur einzelne Bruchstücke unverändert erhalten geblieben. Sie liegen nun eingesprengt in einem ziemlich groben Gefüge (Korngröße 1 bis 3 mm) von weißlichen, gelblichen, grauen, braunen, oft krummflächigen Spatkristallen, welches das ursprüngliche Gestein metasomatisch ersetzt hat, darin vereinzelt größere weiße Dolomitkristalle, wie die „Roßzähne“ vieler Magnesit- und Eisenspatlager, an welche das ganze Bild lebhaft erinnert. Die chemische Probe ergab aber ungefähr ebensoviel Kalk wie Magnesia, einen hohen Gehalt an Eisen, der den des ursprünglichen Dolomites beträchtlich übersteigt, dazu merklich Mangan; es sind Kristalle von Ankerit, welche den Mutterdolomit metasomatisch ersetzt haben, derart, wie das für die paläozoischen Lager vom Typ Erzberg—Veitsch bezeichnend ist; die Ähnlichkeit mit dem Magnesit von Tragail ist also nicht so groß als es mir zuerst geschienen hatte. Daß in dem einen Lager Magnesit, im anderen Ankerit metasomatisch gebildet worden ist, erinnert an Turrach, wo auch neben einem eisenreichen Magnesit (Breunnerit) der Kothalm der Ankerit des „Kupferbau“ vorkommt — wo übrigens nicht Kupfer gewonnen worden ist, sondern Karbonatzuschlag für den Hochofen, bei dem der Gewinn von etlichen Prozent Eisen aus demselben gern mitgenommen wurde.

Schon dem Gesteine nach besteht also hier der Verdacht auf Paläozoikum; die Tektonik spricht dafür, die Linse der Weißwände für eine Einschuppung zu halten, welche dem Bau des Altkristallins fremd gegenübersteht. In der Goldeck-Gruppe herrscht, mit ganz geringen Ausnahmen südliches Fallen; die Dolomitlinse der Weißwände fällt dagegen steil gegen Norden ein, natürlich mitsamt einem gewissen Paket der Hüllschiefer (ANGEL & KRAJICEK 1939, Profiltafel). Den Wechsel des Fallens merkt man auch noch im Querschnitt der Siflitzschucht. Deswegen fällt der Rücken gegen Norden flach ab, gegen Süden zeigt er die Abbrüche der Felsköpfe. Die Einschuppung einer Linse von 2 km Länge setzt eine Bewegungsbahn von bedeutender Ausdehnung voraus, nur kann man diese leider aus der geologischen Karte nicht ablesen: Sie liegt ungefähr im Streichen, und Glimmerschiefer über Glimmerschiefer in s verschoben würde man auch bei besseren Aufschlüssen als diese fast pfadlosen Waldberge bieten, durch Kartierung unmittelbar schwer nachweisen können. Wohl aber lassen sich hier Beobachtungen benützen, welche ich — aus anderen Gründen⁴⁾ — über die Lage der Faltenachsen bei einigen

⁴⁾ Die interessanten Mitteilungen von F. FUCHS (1939) über das tektonische Gefüge der Berge westlich des Brenner legten nahe, auch in anderen Gebirgsgruppen nachzusehen. Übrigens fanden sich in der Millstätter Alpe die Faltenachsen wechselnd orientiert, das scheint allgemeiner vorzukommen. Man kann da auf ein Nacheinander von verschiedenen homogenen Beanspruchungsplänen schließen — oder auch einfach auf inhomogene Beanspruchung.

Orientierungstouren im Goldeckgebiet anstellen konnte. Die Gipfelregion des Goldeck zeigt allgemein flache Lagerung der Faltenachsen, im Mittel: $W-E \mid 3 \text{ bis } 4 \text{ W}$. Ich maß nämlich in unmittelbarer Nähe des Gipfels: $N 75 \text{ W} \mid 5 \text{ W}$, $N 80 \text{ bis } 85 \text{ W} \mid 5 \text{ W}$, $N 85 \text{ E} \mid 3 \text{ bis } 5 \text{ E}$; in dem vom Gipfel SW ziehenden Kamm in der ersten Scharte: $N 85 \text{ W} \mid 8 \text{ E}$, in der zweiten Scharte: $W-E \mid \pm 0$, und knapp ober dem Sattel der Kapeller-Alm: $N 70 \text{ E} \mid 15 \text{ W}$; in dem vom Gipfel NW ziehenden Kamme bei $\diamond 1775$: $N 70 \text{ E} \mid 5 \text{ W}$, und knapp vor $\Delta 1750$, Alpenbühel, also unmittelbar ober den Weißwänden: $N 70 \text{ W} \mid 10 \text{ W}$.

Dagegen den Kamm weiter nach NW, also unter den Weißwänden, im Schindelwald: $N 70 \text{ W} \mid 35 \text{ ESE}$, westlich von $\diamond 1443$, Kreuzweg: $N 35 \text{ bis } W 40 \text{ W} \mid 35 \text{ SE}$. Dann ganz unten am östlichen Draufer, von der Brücke bei Hst. Markt Sachsenburg südwärts: $N 45 \text{ W} \mid 23 \text{ SE}$, $W-E \mid 33 \text{ E}$, $N 40 \text{ W} \mid 33 \text{ SE}$, $N 60 \text{ W} \mid 33 \text{ SE}$, $N 35 \text{ W} \mid 40 \text{ SE}$. Somit haben im Sachsenburger Sporn, unter den Weißwänden, die Faltenachsen allgemein merkliches Fallen nach Südost, im Mittel $N 41 \text{ W} \mid 33 \text{ SE}$.

Die Richtigkeit dieses Wertes für den Sporn von Sachsenburg⁵⁾ wird dadurch gestützt, daß an ihn die Werte am gegenüberliegenden Möllufer gegen Norden hin anschließen; es fand sich: Hinter der kleinen Kirche von Möllbrücken $N 55 \text{ bis } 60 \text{ W} \mid 15 \text{ bis } 20 \text{ SE}$; weiter nach Norden am westlichen Möllufer: $N 85 \text{ W} \mid 3 \text{ bis } 5 \text{ E}$, $W-E \mid 7 \text{ E}$; $W-E \mid 10 \text{ E}$; und nahe der „Winterbrücke“ nach Mühldorf: $N 80 \text{ W} \mid 15 \text{ W}$, $W-E \mid 22 \text{ W}$.

Der Vollständigkeit halber seien noch die Messungen aus der Siflitz angegeben, und zwar im oberen Teile: $W-E \mid 30 \text{ W}$ und $N 80 \text{ E} \mid 33 \text{ W}$; dann bei $\diamond 910$: $N 75 \text{ E} \mid 10 \text{ bis } 12 \text{ E}$ und weiter $N 65 \text{ W} \mid 3 \text{ bis } 5 \text{ E}$; in der untern Klamm: $N 60 \text{ W} \mid 12 \text{ W}$, $N 75 \text{ E} \mid 32 \text{ WSW}$; am Talaustritt: $N 45 \text{ E} \mid 30 \text{ SW}$. Wenn man sich vorstellt, daß die Faltenachsen allmal unter eine Schubfläche hinabtauchen, hängt ihre Lage im Siflitz-Abschnitt nicht mehr von der Einfaltung des Weißwände-Keiles ab, sondern eher vom Aufschub der Latschur-Masse.

Für eine genaue Analyse des Gebirgsbaues sind diese im Vorübergehen gemachten Messungen zu wenig. Aber sie sind genug, um die Annahme zu unterstützen, und wahrscheinlich zu machen, der Dolomitkeil der Weißwände sei eine dem ursprünglichen Bau des Altkristallins fremde Einschuppung — zumal dafür ja auch verschiedene andere Beobachtungen sprechen.

Zu ziemlich dem gleichen Ergebnis führt die Vergleichung der Schichtfolge im Goldeckgebiet mit der Serie der Millstätter Alpe. Den tiefsten Teil jener kennzeichnen mächtige Marmore, darüber folgen Amphibolit- mit einigen wenig mächtigen Marmor-Einlagerungen, der obere Teil sind einförmige Glimmerschiefer und (besonders gegen das Hangende) mit etlichen Quarziten. Letztere Kennzeichnung paßt auf den untersten Teil des Goldeck-Nordhanges, am bezeichneten Weg von Schwaig (561 m) bis etwa 1100/1200 m, über welchem Sockel bis zur Krendlmaier Alm („Schwaiger Alm“ 1536 m im Plan 1:25.000) die erste Zone mit mächtigem Marmor folgt. Nimmt man an, diese Marmorzone wäre das Liegend der oberen Schubmasse, so würde zwischen ihr und dem Hangendpaket der Sockel-Masse gerade die streichende Fortsetzung gegen Ost

⁵⁾ Knapp unter Lampersberg maß ich $N 18 \text{ E} \mid 25 \text{ SSW}$, das kann eine lokale Störung sein, oder eine Querfaltung.

jener Dislokation liegen, in welcher die Dolomillinse der Weißwände eingeschuppt ist.

Wie paßt nun der Dolomit der Weißwände — als Einschuppung von Paläozoikum angesehen — in den Gebirgsbau der weiteren Umgebung hinein? (vgl. Abb. 1). BECK (1934, S. 26) hat in den südlichen Teilen der Kreuzeck-Gruppe mehrere Einschuppungen von vermutlich paläozoischen Schichten gefunden. In den Grauwacken ober der Emberger Alm (1802 m ober Greifenburg, W vom Gnoppitzgraben) nicht weit unterm Naßfeldriegel (2230 m) hat PELTZMANN (1940) durch einen Trilobitenfund kambrisches Alter wahrscheinlich gemacht, und das gilt auch für die unmittelbar streichende Fortsetzung östlich des Gnoppitzgrabens, die Einfaltung, welche mit mittelstem Nordfallen durchs Gnoppitztörl (2072 m), nördlich des Gaugenbühels (2191 m) durchzieht. Nicht in so unmittelbarem Zusammenhange mit diesem, aber doch in demselben allgemeinen Streichen, liegt das Paläozoikum, das BECK (1936, S. 44; 1938, S. 41) auf der Radelsberger Alm, nördlich ober Lengholz festgestellt hat, und wieder in ähnlichem Abstand von diesem, in ungefähr dem gleichen Strich, würde die Linse der Weißwände sich in der Reihe anschließen, wäre also die vierte in einer Reihe von Einschuppungen, die durch einen Fossilfund, und sonst durch das Gestein alle als wahrscheinliches Paläozoikum gekennzeichnet sind.

Es sind auch noch weitere Einschuppungen wahrscheinlich paläozoischer Gesteine im Altkristallin unserer Gegend zu finden. Solche von paläozoischem Kalk und Porphyroidschiefer fand BECK (1932, S. 27) in den westlichen Ausläufern der Kreuzeck-Gruppe bei Zwischenbergen (zwischen Dölsach und Lainach). Ich habe in der Karte auch noch das „Lager von kaum metamorphem Kalk“ eingetragen, das BECK (ebendort, S. 28) von der Scharte südlich vom Strieden (Δ 2674 m) angibt, obwohl er hier nicht Paläozoikum vermutet hat. Es könnte, mit dem Kalk von Zwischenbergen verbunden, einen Strich von Einfaltungen bezeichnen, welcher, die Großfalte der Wildhorngneise am nördlichen Außenrande begleitend, der quer vorliegenden Schoberscholle gegen SW hin ausweicht. Eine weitere Einschuppung stellen die berühmten Magnesitlager an der Nordseite der Millstätter Alpe vor. Dort streichen die Bewegungsbahnen an den einzelnen Schuppen allerdings meridional, also quer an dem vorbeschriebenen Schuppenzug in Kreuzeck- und Goldeck-Gruppe; aber die Staffelung, vom Spitzkofellager bis zu der Linse am Lammersdorferberg, führt doch im Durchschnitt auf eine NNW—SSE-Erstreckung, so daß eine Scharung mit den südlicheren paläozoischen Strichen, welche ja bei Paternion auch in ESE abzuschwenken scheinen, im Villacher Becken denkbar ist (s. unten).

ANGEL (1935) hat die kristallinen Gerölle aus dem Kohlen-tertiär der Gegend um Rosenbach untersucht. Er fand reichlich vertreten: Paläozoikum mit Diabas, wie von Paternion-Stockenboi; injizierte Schiefer, Migmatitgneise, Quarzite, Pegmatite und Gneisgranite, wie sie von Annenheim-Seebach bis Spittal anstehen; Serpentin vom obern Möllgebiet und Heiligenblut, Amphibolit vom Schöber. Dagegen fehlen Gesteine aus Goldeck-Kreuzeck und aus dem Hochalm-Kern. Diese Gebiete waren also im Mittelmiozän der Erosion noch nicht zugänglich; das Kreuzeck-Kristallin war von jenem Paläozoikum überdeckt, dessen

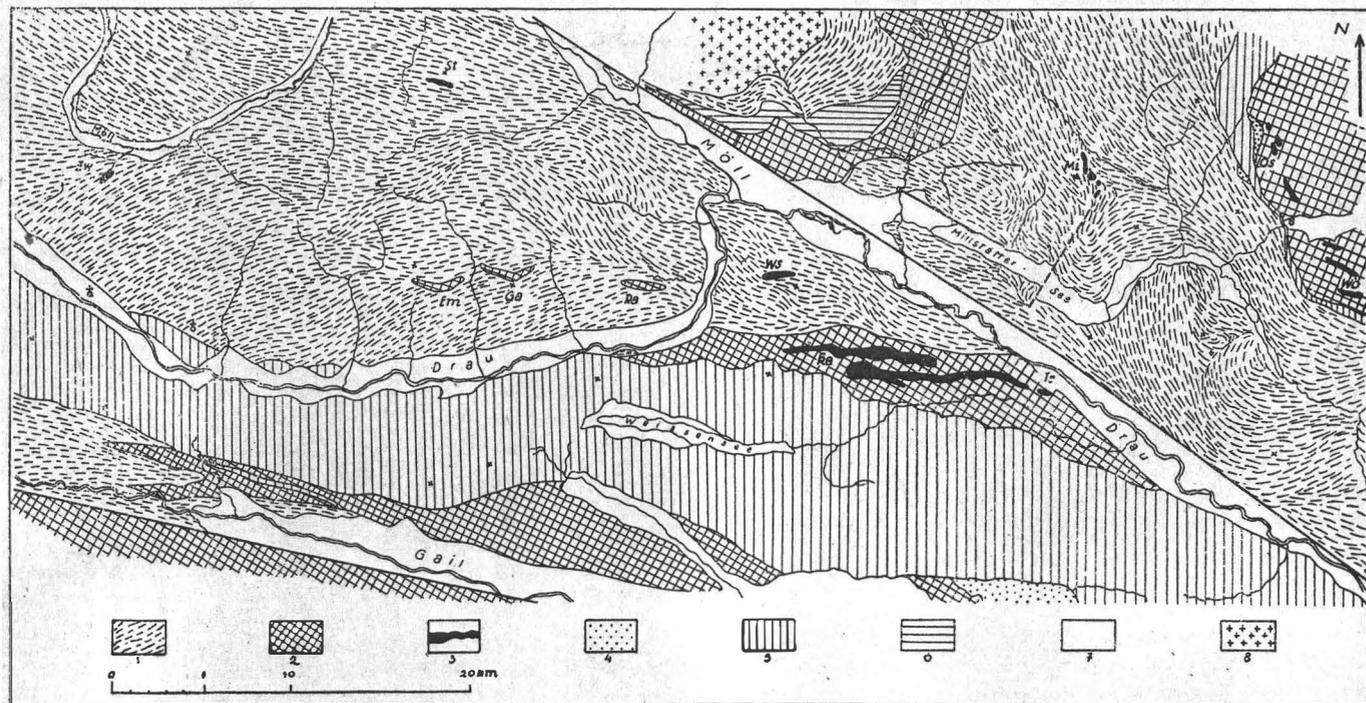


Fig. 1.

Zeichenerklärung: 1 Altkristallin, 2 Paläozoischer Schiefer, 3 Paläozoischer Kalk, Dolomit, Magnesit, 4 Karbonkonglomerat, 5 Trias, 6 Kalkphyllit der obern Schieferhülle, 7 Alluvium, 8 Zentralgranit.

Ortsbezeichnungen: Em = Emberger Alm, Ga = Gaugenhübel, Ka = Kapeller Alm, Mi = Millstätter Alpe, Os = St. Oswald, Ra = Radelberger Alm, St = Strieden, Tr = Tragail, Wö = Wöllaner Nock, Ws = Weißwände, Zw = Zwischenbergen.

Anmerkung: An der SE-Ecke der Hochalmkuppel (ober Altersberg) ist an der kleinen Schuppe zwischen (6) Kalkphyllit und (2) Gmünder Phyllit die Trias-Signatur versehentlich ausgeblieben.

eingeklemmte Synklinen heute noch, wie angegeben, erhalten sind, das also damals nicht sehr hoch über der heutigen Gebirgsoberfläche breit gelegen hat. Der Hochalmkern war verhüllt vom Gmündner Phyllit, der ja im Grunde dieselbe Serie ist, am besten bekannt von Turrach-Gurktal; nur ist im Gmündischen die Durchbewegung stärker, so daß die „Eisenhuschiefer“ vom „Gurktaler Phyllit“ dort schwer zu trennen sind, und nur dort, wo ein gewisser stofflicher Unterschied besteht (Graphit, Chlorit). Daß in dieser Schichtfolge auch Eisendolomite, gelegentlich mit Umwandlung in grobspätigen Magnesit (EXNER 1939, I. S. 302) gefunden worden sind — wie ebenso in der Weißwandscholle — vervollständigt die Gleichsetzung mit dem Phyllitslockwerk von Turrach (SCHWINNER 1932, 1935) aufs beste.

Daß sich auch der östliche Teil des Kärntner Seengebirges dem anschließt, ist durch einige neuere Arbeiten (KAHLER, WORSCH) klargeworden. Man muß nur die suggestiven Bezeichnungen („zentral-alpine“, „nordalpine“ Trias usw.) beiseite lassen. Für nappistischen Klimbin habe ich überhaupt nicht viel übrig; aber über solche vage Andeutungen, welche greif- und vorstellbare tektonische Verbildlichung noch gar nicht gefunden haben — es ist allerdings auch nicht abzusehen, wie das hier auch nur einigermaßen vernünftig konkretisiert werden sollte — über solche Nappolalien ein weiteres Wort zu verlieren, wäre Verschwendung.

Fassen wir die tatsächlichen Angaben kurz zusammen. Der Grundbau des östlichen Seengebirges ist die Fortsetzung des Altkristallins des westlichen (Millstätter); der tektonische Zusammenhang ist noch nicht ganz geklärt, das ursprüngliche Streichen mag sich so wie dort aus NW- und NE-Stücken zusammengesetzt haben; die Pegmatitzone Salzkofel—Spittal—Mirnock—Annenheim (Hotel) setzt sich ziemlich gerade ostwärts fort, in der Hauptsache N von Wörthersee, S von ihm finden sich nur wenige kleine Ableger, nicht mehr als im Goldeck. (NB. Pegmatit geht in den Ostalpen nirgends auch nur in die tiefsten Schichten des Paläozoikums: Das muß auch hier zur Deutung schlechter Aufschlüsse dienen! ad: KAHLER 1931, S. 24, 27.) Paläozoikum ist hier, wie auf Geantiklinalen sonst auch, in Schwellenfazies abgelagert worden, wenig gegliedert und wohl auch weniger mächtig (bei sonstigen Komplikationen allerdings schwer feststellbar, aber wohl anzunehmen, wo die Phyllitserien ganz fehlen: Radenthein, Magnesit und Wiesernock). Gegen die Becken zu schalten sich in die einformigen Phyllite andere Gesteine ein, zuerst quarziges,⁶⁾ schon im Mittelkärntner Becken (Althofen) scheint die Schichtfolge fast die der Karnischen Hauptkette zu sein. Kalk und Dolomit kommen auf den Schwellen meist in Linsen oder absätzigen Lagern vor, nicht weiter gliederbar, Aussehen wechselt, kann kaum zur Bestimmung dienen: Tektonische Sekundärfazies macht gelegentlich sehr verschieden altes gleich, während umgekehrt manchmal in derselben Schicht das Aussehen stark wechselt (z. B. grober Marmor und Bänderkalk, so bei Trefling), oder neben fast unverändertem Dolomit der Kalk völlig marmorisiert worden ist. Verlässlicher sind auf den Stoff-

⁶⁾ Was in VETTERS' Übersichtskarte in den Gurktalern auf Angabe von BECK hin, als „Karbon“ eingezeichnet wurde, am Knittel ober Gnesau etc., ist das sicher nicht, eher ähnlich dem Caradocquarzit von der Plenge.

bestand begründete Merkmale: Dolomit ist z. B. im Altkristallin selten, Magnesit auf Paläozoikum beschränkt („Trias-Marmor“ von Ruperti Berg; KAHLER 1931, S. 31). Auch die Mineralisation des Dolomites von St. Martin: Kupferkies, Fahlerz, Pyrit, Bleiglanz mit Quarz-Barytgangart ist typisch in paläozoischen Schichten (so manche Bänke bei Turrach), nie in „zentralalpiner“ noch sonstiger Trias der Ostalpen gefunden worden.

Die Variskische Gebirgsbildung hat das Gebiet neuerlich erfaßt, und — wie in den Muralpen meistens — im Altkristallin starke Diaphthoresc erzeugt. Die Einzelzüge dieser Tektonik sind noch nicht klar herausgesondert. Immerhin ist aus den Aufnahmen von WORSCH östlich des Faaker Sees eine variskische Falte als Rand gegen das Villacher Becken zu erkennen, welche SE—NW streicht, und so zu jenem Variskischen Gebirgsast überleiten würde, der durchs Lungau gegen Bad Fusch seine Fortsetzung hat. Schwaches posthumes Wiederaufleben in dieser Struktur mag die merkwürdige Drauschlinge S von Wernberg verursacht haben, für die sonst eine Erklärung nicht gegeben werden kann.

Über die Variskischen Falten transgrediert Quarz-Konglomerat. Die Bezeichnung „Semmering-Quarzit“ dafür ist etwas weit hergeholt. In den Radstättern machen Konglomerate nur einen kleinen Teil dieser klastischen Ablagerung aus, in der Tauernschieferhülle noch weniger, während hier die Konglomerate über das feinklastische weit überwiegen. In Innerkrems — das am nächsten läge — und am Staller Sattel fehlt dieser Quarzit unter der Trias. Am Südrand der Kärntner Zentralalpen, von Kalkstein bis Eberstein und St. Paul, liegen unter der autochthonen Trias Werfener + Grödener — was nach der gebräuchlichen Altersdeutung „Semmeringquarzit“ grundsätzlich ausschließen würde, vorhanden ist er dort tatsächlich auch nicht — in das Gesamtbild der „Zentralalpinen Trias“ paßt das jedenfalls nicht recht hinein. Dagegen sehen die Handstücke, welche WORSCH so freundlich war, mir zu zeigen, etwa so aus, wie die gequetschten Karbon-Konglomerate von der Brunnachhöhle bei Klein-Kirchheim (SCHWINNER 1935, S. 1219) — was ja nicht gar weit entfernt ist. Übrigens, das hat schon WORSCH störend gefunden, daß der „Semmering-Quarzit“ hartnäckig über der zugehörigen „zentralalpinen“ Trias liegt.

Dem Schlusse des variskischen magmatischen Zyklus ist — posttektonisch, mit Hornfelskontakt, der stellenweise alpidisch abgerissen wurde — der Rieserferner-Tonalit zuzurechnen, und also auch die typischen Tonalitporphyrite; ob auch alle anderen dunklen Ganggesteine des Draugebietes dem Ausklang dieses selben magmatischen Zyklus zuzurechnen oder jüngere darunter sind, kann noch offen bleiben. Dazu stimmen die Beobachtungen: Intrusion nach ihren Kontaktwirkungen jünger als die (variskische) Diaphthoresc, und jünger als gewisse Störungen des Altkristallin-Baues, die dann eben als variskisch anzusehen sind. Andere Dislokationen haben die Ganggesteine „gestört, aber nicht zerstört“ (KAHLER 1931, S. 27), genau das, was ich an dem Tonalitporphyrit von Neu-Albeck (mittleres Gurktal) beobachtet habe: Das Gestein ist dort durch ziemlich eng gestellte Scherklüfte zerhackt, aber in Mineralbestand und Gefüge gar nicht verändert, so daß es — makroskopisch wie ein verschmierter Phyllit aussehend — im Mikroskop durch die Schraffierung der Klüfte durch die normale Eruptivgesteinsstruktur dieser Ton-

alitäbkömmlinge erkennen läßt. Es scheint überhaupt im Kristallin der Mur- (und der Raab-) Alpen alpidische Beanspruchung nur Kataklase, nicht Diaphthorese hervorgerufen zu haben.

Die Trias ist, wie sonst im Kärntner Becken, normal in der Ausbildung des Drauzuges abgelagert worden. Das „nordalpine“ zu nennen, ist allemal ungeschickt, zu viel oder zu wenig: Mit Hallstatt, Aflenz, oder andererseits Lunz — was doch alles auch in den Nordalpen liegt — hat sie gar keine Ähnlichkeit, sie ist bajuvarisch — oder lombardisch! Sie ist hier im unmittelbaren Vorland der Karawanken von der alpidischen Gebirgsbildung noch ziemlich stark mitgenommen worden, vielfach abgeschert, und auch noch sonst gestört: Ebenso wie in gleicher tektonischer Lage, im Vorfelde des Drauzuges, der Triasrand zwischen Dellach und Ober-Drauburg mit seinen verwickelten Störungen (BECK, MOHR). Im einzelnen werden die alpidischen Dislokations-Systeme des östlichen Seengebirges, sobald man sie einmal richtig herausgesondert haben wird, anzuschließen sein an jene, welche im westlichen (Millstätter) Teil reichlich, und noch bis in die Postglazialzeit aktiv, nachzuweisen sind — worüber andernorts berichtet werden wird — vielleicht sogar, wie die Bleiberger, heute noch aktiv sind.

Derart kann man das östliche Kärntner Seengebirge überall an Bekanntes anschließen — ohne gewagte Hypothesen!

Schriften-Verzeichnis

- ANGEL, F. & E. KRAJICEK: Gesteine und Bau der Goldeckgruppe. — Carinthia II. **129**, S. 26—57; Klagenfurt 1939.
- ANGEL, F.: Geröllstudien im Kohlentertiär der Karawanken. — Carinthia II. **129**, S. 96—99; Klagenfurt 1935.
- BECK, H.: Aufnahmebericht, Blatt Mölltal. — Verh. geol. Bundesanst. Wien 1930—1939, jedesmal im 1. Hefl.
- EXNER, CH.: Das Ostende der Hohen Tauern zwischen Mur- und Mallatal. I. Teil. — Jb. geol. Bundesanst. **89**, S. 285—314; Wien 1939.
- FUCHS, F.: Untersuchungen am tektonischen Gefüge der Zentralalpen (Berge westlich des Brenner): I. — Jb. geol. Bundesanst. **89**, S. 233—284; Wien 1939.
- KAHLER, F.: Zwischen Wörthersee und Karawanken. Geologische Studien im Vorland eines jungen Gebirges. — Mitt. Naturw. Ver. Steierm. **68**, S. 3—64; Graz 1931.
- KOSSMAT, F.: Geologie der zentralen Balkanhalbinsel. — Berlin 1924.
- MOHR, H.: Über taurische Gebirgsreste in der Klagenfurter Beckenumrandung. — Verh. geol. Bundesanst. **1926**, S. 100—105; Wien 1926.
- PELTZMANN, J.: Fossilführendes Cambrium in den Ostalpen. — Carinthia II. **130**, S. 74—76; Klagenfurt 1940.
- SCHWINNER, R.: Der Bau des Gebirges östlich von der Lieser (Kärnten). — Sber. Akad. Wien, Abt. I. **136**, S. 333—382; Wien 1927.
- : Geologische Aufnahmen bei Turrach. — Verh. geol. Bundesanst. S. 65—75; Wien 1932.
- : Das Karbongebiet der Stangalpe. — C. R. Intern. Karbonkongreß, Heerlen 1935, 1171—1257.
- : Zur Gliederung der phyllitischen Serien der Ostalpen. — Verh. geol. Bundesanst. S. 117—124; Wien 1936.
- : Die Zentralzone der Ostalpen. In: „Geologie der Ostmark“, herausgeg. von F. X. SCHAFFER. Wien (1938) 1943, S. 45—135.
- WORSCH, E.: Geologische Kartierung östlich des Faaker Sees. — Carinthia II. **127**, S. 41—57; Klagenfurt 1937.